

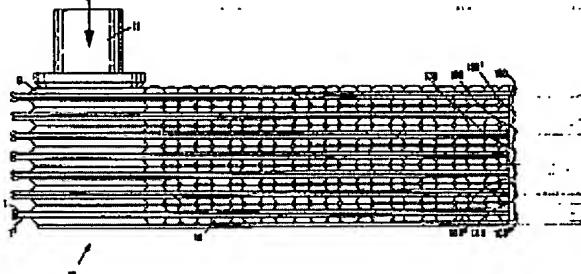
## Disc-type heat exchanger

**Patent number:** DE4308858  
**Publication date:** 1994-09-22  
**Inventor:** BAUMANN ANDREAS DIPLO. ING (DE); SCHWARZ GEBHARD (DE)  
**Applicant:** BEHR GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F28D1/03; F28F3/04; F28D1/02; F28F3/00; (IPC1-7): F28F3/02; F28D1/00  
- **European:** F28D1/03F4B; F28F3/04  
**Application number:** DE19934308858 19930319  
**Priority number(s):** DE19934308858 19930319

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE4308858

Disc-type heat exchangers having discs which are stacked one on top of another and joined to one another are known, in which turbulence plates or similar are inserted between the discs in order to increase the heat exchange performance. It is disadvantageous in this case that the disc-type heat exchangers consist of a multiplicity of different individual parts. It is proposed that the discs of the disc-type heat exchanger consist of two identical disc halves which are rotated by 180 DEG relative to one another. On their top sides and undersides, the disc halves have frustoconical stampings which bear in a congruent fashion against the corresponding stampings of the respectively adjacent disc halves and are soldered to the latter. The frustoconical stampings in this case serve the purpose of joining the disc halves together in a stable fashion and act like tie-bolts. At the same time, they serve to generate turbulence both on the primary side and on the secondary side. Additional turbulence inserts are no longer required between the discs.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 08 858 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**F 28 F 3/02**  
F 28 D 1/00

DE 4308858 A1

21 Aktenzeichen: P 43 08 858.9  
22 Anmeldetag: 19. 3. 93  
43 Offenlegungstag: 22. 9. 94

71 Anmelder:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

② Erfinder:  
Baumann, Andreas, Dipl.-Ing. (TU), 7410 Reutlingen,  
DE; Schwarz, Gebhard, 7000 Stuttgart, DE

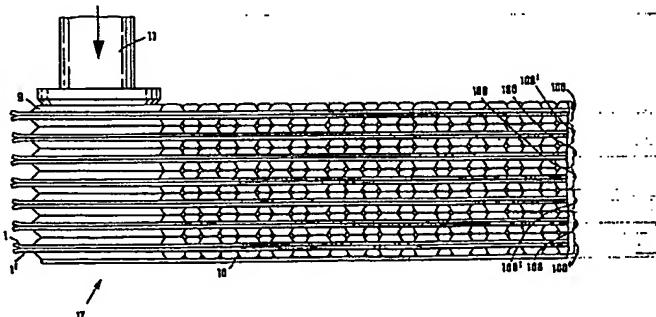
**56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:**

DE-OS	20	61	825
DE	29	24	441
CH	1	20	892
GB	9	01	952
US	51	01	891
US	40	43	388
EP	3	84	316 A2

## 54 Scheibenwärmetauscher

57 Es sind Scheibenwärmetauscher mit aufeinander gestapelten und untereinander verbundenen Scheiben bekannt, bei denen zwischen den Scheiben Turbulenzbleche oder ähnliches zur Erhöhung der Wärmeaustauschleistung eingelegt sind. Nachteilig ist dabei, daß die Scheibenwärmetauscher aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Einzelteilen bestehen.

Es wird vorgeschlagen, daß die Scheiben des Scheibenwärmetauschers aus zwei gleichen Scheibenhälfte bestehen, die um  $180^\circ$  gegeneinander gedreht sind. Die Scheibenhälfte besitzen an ihrer Ober- und Unterseite kegelstumpfförmige Ausprägungen, die deckungsgleich an den korrespondierenden Ausprägungen der jeweils benachbarten Scheibenhälfte anliegen und mit diesen verlötet sind. Die kegelstumpfförmigen Ausprägungen dienen dabei der stabilen Verbindung der Scheibenhälfte untereinander, sie wirken wie Zuganker. Gleichzeitig dienen sie der Erzeugung von Turbulenzen sowohl auf der Primärseite als auch auf der Sekundärseite. Zusätzliche Turbulenzinlagen zwischen den Scheiben werden nicht mehr benötigt.



DE 4308858 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

BUNDESDRUCKEREI 07.94 408 038/361

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Scheibenwärmetauscher, insbesondere einen Öltübler, bestehend aus aufeinander gestapelten und untereinander verlöten Scheiben, wobei die Scheiben aus zwei gleichen, um 180° zueinander gedrehten Scheibenhälfte zusammengesetzt sind.

Scheibenwärmetauscher mit aufeinander gestapelten und untereinander verbundenen Scheiben sind beispielsweise aus der DE-OS 29 24 441 bekannt. Hier werden zwei gleiche Scheibenhälfte aufeinander gelegt und miteinander verlöten. Zwischen den Scheiben werden Turbulenzbleche oder ähnliches zur Erhöhung der Wärmeaustauschleistung eingelegt.

Aus der DE-OS 20 61 825 ist es bekannt, die Scheibenhälfte mit punktförmigen Ausprägungen am Scheibenunter- und -oberteil zu versehen.

Nachteilig ist beim vorgenannten Stand der Technik, daß die Scheibenwärmetauscher aus einer Vielzahl von Einzelteilen bestehen, die bei der Montage zusammengebaut werden müssen. Dies führt zu erhöhten Montage- und Werkzeugkosten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Scheibenwärmetauscher so zu konstruieren, daß die Anzahl der Bauteile reduziert wird.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Scheibenwärmetauscher mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 aufgezeigt.

Nach Anspruch 1 wird eine Scheibe des Wärmetauscher aus zwei gleichen Scheibenhälfte hergestellt, die um 180° gegeneinander gedreht sind. Die Scheibenhälfte besitzen an ihrer Ober- und Unterseite kegelstumpfförmige Ausprägungen. Im montierten Zustand umschließen zwei Scheibenhälfte einen Hohlraum, der von einem Fluid, beispielsweise Öl, durchströmt wird. Die in diesen Hohlraum hineinragenden kegelstumpfförmigen Ausprägungen sorgen für eine gute Verwirbelung des Öls und verbessern dadurch den Wärmeaustausch dieses Primärfluids mit den Scheibenhälfte. Gleichzeitig sind an den Außenseiten der Scheibenhälfte ebenfalls kegelstumpfförmige Ausprägungen, die in den Strom des Sekundärfluids, beispielsweise Wasser oder Luft, hineinragen und hier ebenfalls zu Turbulenzen und somit einem guten Wärmetbergang führen. Für den Aufbau eines kompletten Wärmetauscher sind lediglich drei unterschiedliche Teile notwendig, wobei von den einzelnen Teilen wiederum eine unterschiedliche Anzahl benötigt wird. So besteht ein Wärmetauscher mit sieben Scheiben aus:

1. vierzehn gleichen, erfindungsgemäßen Scheibenhälfte,
2. zwei gleichen Anschlußstücken und
3. einer Abschlußplatte.

Die Werkzeugkosten und der Montageaufwand für einen derartigen Wärmetauscher werden dadurch deutlich reduziert.

Nach Anspruch 2 wechseln sich die kegelstumpfförmigen Ausprägungen an der Innen- und an der Außenfläche regelmäßig ab, so daß eine Art Schachbrettmuster entsteht. Von der Innen- oder Außenseite betrachtet, befindet sich also neben einer Erhebung immer eine Absenkung. Hierdurch trifft das durchströmende Fluid immer wieder auf Hindernisse, die den Fluidstrom umlenken, wodurch sich der gewünschte Effekt einer Ver-

wirbelung des Fluids einstellt.

Nach Anspruch 3 kommen die in den Hohlraum einer Scheibe hineinragenden kegelstumpfförmigen Ausprägungen und die Ränder der Scheibenhälfte deckungsgleich aufeinander zu liegen und werden miteinander verlöten. Dadurch entsteht eine sehr kompakte Wärmetauscher scheibe, die gegenüber den bekannten Wärmetauscher scheiben mit Turbulenzeinlagen wesentlich druckfester ist, d. h. daß sie einem höheren Betriebsdruck standhält. Die Scheiben sind an den nach außen weisenden kegelstumpfförmigen Ausprägungen und an den Anschlußflächen zu einem Wärmetauscherblock miteinander verlöten. Auch hier wird durch die Vielzahl der Verbindungsstellen und das Fehlen von zwischenliegenden Turbulenzblechen die Stabilität deutlich verbessert.

Nach den Ansprüchen 4 und 5 liegen die Kopfflächen der nach außen weisenden kegelstumpfförmigen Ausprägungen und die Anschlußflächen in einer ersten Ebene und die nach innen weisenden kegelstumpfförmigen Ausprägungen und die Ränder der Scheibenhälfte in einer zweiten Ebene. Durch diese Anordnung wird eine gute Stapelbarkeit der Scheibenhälfte bei der Montage erreicht, die Scheibenhälfte können einfach aufeinander geschichtet werden, ohne daß darauf geachtet werden muß, daß Anschlüsse, Flansche oder ähnliches ineinanderpassen. Der zeitliche Aufwand für die Montage wird deutlich verringert.

Nach Anspruch 6 sind die Ränder der Scheibenhälfte tellerfederartig zur Innenseite hin abgewinkelt. Beim Verlöten der aufeinander gestapelten Scheibenhälfte zu einem Wärmetauscherblock wird der Stapel zusammengepreßt. Die tellerfederartigen Ränder federn dabei ein, bis die kegelstumpfförmigen Ausprägungen aufeinander liegen. Durch die federnden Ränder ist gewährleistet, daß die Scheiben des Wärmetauscher immer dicht verlöten sind, auch wenn die kegelstumpfförmigen Ausprägungen durch fertigungsbedingte Toleranzen einmal höher als der Rand sein sollten. Nach Anspruch 7 sind die Scheibenhälfte aus lotplattiertem Aluminiumblech hergestellt. Dadurch entfällt das Beloten vor dem Lötvorgang. Außerdem wird das Aluminiumblech vor Oxidation geschützt, wodurch ein Aufbrechen der Oxidationsschicht vor dem Lötvorgang, z. B. durch Flußmittel, vermieden wird.

Nach Anspruch 8 ist der erfindungsgemäße Scheibenwärmetauscher mit Anschlußstücken und einer Abschlußplatte versehen. Die Anschlußstücke können speziell für bestimmte Einsatzzwecke bzw. nach Kundenwünschen gestaltet sein. Sie werden vor dem Verlöten des Wärmetauscherblocks so auf die Anschlußflächen gesetzt, daß die Verteiler und Sammelräume über die Öffnungen an die Anschlußstücke angeschlossen sind. Die Öffnungen der untersten Scheibe werden durch eine Abschlußplatte verschlossen, die auf den Anschlußflächen der untersten Scheibe aufliegt. Der Wärmetauscherblock, die Anschlußstücke und die Abschlußplatte werden vorteilhaftweise in einem Arbeitsgang verlötet.

Nach Anspruch 9 werden die erfindungsgemäßen Scheibenwärmetauscher als Öl-Wasser- oder als Öl-Luftwärmetauscher verwendet.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Scheibe eines Scheibenwärmetauschers,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Scheibenhälfte in unbelastetem Zustand,

Fig. 3 einen Teil eines Längsschnittes durch zwei Scheiben,

Fig. 4 einen Schnitt im Winkel von 45° durch eine Scheibe und

Fig. 5 eine Hälfte eines Wärmetauschersblocks mit sieben Scheiben.

Fig. 1 bis 3 zeigen erfundungsgemäße Scheibenhälften 1, 1' für einen Scheibenwärmetauscher (siehe Fig. 5), die Ausprägungen 2, 2', 3, 3' in positiver und Ausprägungen 4, 4', 5, 5' in negativer Richtung aufweisen, wobei Ausprägungen, die von einer Mittelebene 16 (Fig. 2) in Richtung einer ersten Ebene 13 aus einem flachen Blech ausgeprägt sind als "positiv ausgeprägt" und Ausprägungen aus der Mittelebene 16 in Richtung einer zweiten Ebene 14 als "negativ ausgeprägt" bezeichnet sind. Die positiv ausgeprägten Flächen sind zur Verdeutlichung in Fig. 1 eng schraffiert dargestellt. Die positiven Ausprägungen 2, 2' und die negativen Ausprägungen 4, 4' sind noppähnlich ausgebildet, wobei diese Noppen 2, 2', 4, 4' in ihrem Querschnitt kreisrund ausgestaltet sind. Der Kopf 15, 15' der Noppen 2, 2', 4, 4' ist abgeflacht, so daß die Noppen 2, 2', 4, 4' etwa die Form eines aufrecht stehenden Kegelstumpfes aufweisen. Die Noppen 2, 2', 4, 4' sind schachbrettartig auf der Scheibenhälfte 1, 1' angeordnet, wobei sich immer eine positiv ausgeprägte Noppe 2, 2' mit einer negativ ausgeprägten Noppe 4, 4' abwechselt. Die am negativ ausgeprägten Rand 5, 5' angeordneten negativen Noppen 4, 4' sind vom Rand 5, 5' nicht abgesetzt, so daß der Rand 5, 5' nach innen eine kammähnliche Kontur aufweist. Die positiv ausgeprägten Anschlußflächen 3, 3' sind kreisringförmig um Öffnungen 6 angeordnet. Zu den direkt benachbarten positiv ausgeprägten Noppen 2, 2' sind Verbindungskanäle 7 ebenfalls positiv ausgeprägt. Die Anordnung der positiv und negativ ausgeprägten Bereiche 2, 2', 3, 3', 4, 4', 5, 5', 7 und der Öffnungen 6 ist spiegelsymmetrisch zur Quer- (Schnitt II-II) und zur Längsachse (Schnitt III-III).

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt 11-11 durch eine Scheibenhälfte 1. Hierbei sind die ausgeprägten Noppen 2, 4 kegelstumpfförmig ausgebildet, wobei der Kegelwinkel  $\alpha$  vom Durchmesser  $d$ , der Scheibenhöhe  $H$  und der gewählten Anzahl der Noppen 2, 4 pro Flächeneinheit abhängig ist. In einer speziellen Ausführungsform beträgt der innere Durchmesser  $d = 2$  mm, die Scheibenhöhe  $H = 2,6$  mm; bei einer Anzahl von 9 Noppen 2, 4 je  $\text{cm}^2$  beträgt der Kegelwinkel  $\alpha$  ca. 33°. Der negativ geprägte Rand 5 ist in einem Winkel  $\beta$  zur zweiten Ebene 14 geneigt, wobei der Winkel  $\beta$  relativ klein ist, beispielsweise 4° beträgt. Bei einem späteren Zusammenfügen von mehreren um 180° um die Längsachse zueinander gedrehten Scheibenhälften 1 zu einem Stapel und dem anschließenden Zusammenpressen des Staps federn die Ränder 5 aufgrund des Winkels  $\beta$  und der Federwirkung des Materials der Scheibenhälfte 1 elastisch ein, wodurch während des darauffolgenden Löten ein sicherer Kontakt der Ränder 5 untereinander gewährleistet ist. Das Setzverhalten des Wärmetauschers während des Löten wird positiv beeinflußt. Um ein Verhaken der Scheibenhälften 1 bei der Montage zu verhindern, ist die äußere Kante 8 des Randes 5 umlaufend um einen Winkel  $\gamma$ , beispielsweise 10°, in positiver Richtung aufgebogen. Außerdem wird der Rand 5 durch die Kante 8 verstiftet.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch zwei Scheiben 100, 100', die aus jeweils zwei zusammengefügten Scheibenhälften 1, 1' bestehen. Die Scheibenhälften 1, 1' sind bei der Montage zusammengepreßt und anschließend ver-

lötet worden. Da vorzugsweise vollständig mit Lot plattierte Blech verwendet wird, sind nach dem Löten die Ränder 5, 5' und die negativ geprägten Noppen 4, 4' miteinander verlötet, wobei die Noppen 4, 4' wie Zuganker wirken, die die Federkräfte, die aus der Vorspannung der Ränder 5, 5' herrühren und die Druckkräfte, die aus dem Betriebsdruck des zu kühlenden Mediums resultieren, aufnehmen. Zwei solcher Art zusammengefügte Scheibenhälften 1, 1' bilden eine Scheibe 100, 100' eines Scheibenwärmetauschers. Die Scheibe 100, 100' umschließt einen Hohlraum, der von dem zu kühlenden Medium, insbesondere Öl durchflossen wird. Das Öl gelangt durch die Öffnung 6 in einen Verteil- bzw. Sammelraum 9 und strömt von dort durch die Passagen 12 zum gegenüberliegenden Verteil- bzw. Sammelraum 9 (nicht dargestellt, da die zweite Hälfte des Wärmetauschers spiegelsymmetrisch zum dargestellten Teil ist). Von dort fließt das Öl durch die Öffnung 6 wieder in den Arbeitskreislauf zurück. Je nach der erforderlichen Leistung des Wärmetauschers werden mehrere Scheiben 100, 100' zu einem Wärmetauscher zusammengefügt, wobei die einzelnen Scheiben 100 mit den benachbarten Scheiben 100' ebenfalls verlötet sind, dabei kommen die positiv geprägten Anschlußflächen 3, 3' und die positiv geprägten Noppen 2, 2' aufeinander zu liegen und werden an ihren Kopfflächen 15, 15' miteinander verlötet. Durch die hohe Anzahl von Verbindungsstellen ist der Wärmetauscherkörper sehr stabil. Die Scheiben 100, 100' des Wärmetauschers sind so miteinander verlötet, daß die Öffnungen 6' einer ersten Scheibe 100 mit den Öffnungen 6 der angrenzenden Scheibe 100' übereinanderliegen, so daß das Öl vom Verteil- bzw. Sammelraum 9 der ersten Scheibe 100 zum Verteil- bzw. Sammelraum 9' der zweiten Scheibe 100' gelangen kann. Die Öffnungen 6 der obersten Scheibe 100 eines aus mehreren Scheiben bestehenden Wärmetauschers 17 sind mit Anschlußstücken 11 (Fig. 5) versehen, die mit einem Zubau 10 Ablauf für das Öl verbunden werden können. Die unterste Scheibe 100' ist mit einer Anschlußplatte 10 dicht verlötet, so daß sich das Öl, das über das Anschlußstück 11 in den Verteil- bzw. Sammelraum 9 gelangt, zurückstaut und in die Passagen 12 gepreßt wird, wobei alle Scheiben 100, 100' mit einem etwa gleichgroßen Volumenstrom beaufschlagt werden.

Fig. 4 zeigt ebenfalls einen Schnitt IV-IV durch zwei zusammengefügte Scheibenhälften 1, 1'. Der Schnitt ist in einem Winkel von 45° durch die positiv geprägten Noppen 2, 2' geführt und zeigt eine Passage 12, durch die das zu kühlende Medium in dem erfundungsgemäßen Wärmetauscher strömen kann.

Fig. 5 zeigt eine Hälfte eines Wärmetauscherblocks 17 mit sieben Scheiben 100, 100', wobei die spiegelsymmetrische zweite Hälfte des Wärmetauscherblocks 17 nicht dargestellt ist. Die Scheiben 100, 100' sind zu einem kompakten Wärmetauscher 17 aufgestapelt und verlötet. Die oberste Scheibe 100 ist mit Anschlußstücken 11 versehen, während die unterste Scheibe 100 mit einer Abschlußplatte 10 dicht verschlossen, d. h. verlötet ist. Die Verbindung der Scheiben untereinander erfolgt durch die zusammengefügten positiv geprägten Anschlußflächen 3, 3' und die positiv geprägten Noppen 2, 2'. Durch die zwischen den Noppen 2, 2' verbleibenden Hohlräume strömt ein Sekundärmedium, das die anfallende Wärme nach außen abführt. Als Sekundärmedium kommen bekannte Kühlmittel, Wasser oder Luft in Betracht.

1. Scheiben-Wärmetauscher mit aufeinandergestapelten und untereinander verlöten Scheiben, die aus zwei gleichen, um  $180^\circ$  zueinander gedrehten 5 Scheibenhälften zusammengesetzt sind und einen Hohlraum zur Leitung eines zu kühlenden Mediums umschließen, wobei die Scheibenhälften mit einem ausgeprägten Rand zum Verlöten der Scheibenhälften zu einer Scheibe und mit Anschlußflächen zum Verlöten der Scheiben untereinander versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibenhälften (1, 1') an der Innen- und an der Außenfläche mit kegelstumpfförmigen Ausprägungen (2, 2', 4, 4') versehen und daß die Scheibenhälften (1, 1') spiegelsymmetrisch zu ihrer Quer- (II-II) 10 und/oder Längsachse (III-III) ausgestaltet sind.

2. Scheiben-Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kegelstumpfförmigen Ausprägungen (2, 2', 4, 4') zwischen den Anschlußflächen (3, 3') schachbrettartig angeordnet 20 sind, wobei sich positive Ausprägungen (2, 2') mit negativen Ausprägungen (4, 4') abwechseln.

3. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die kegelstumpfförmigen negativen Ausprägungen (4, 4') und die negativ ausgeprägten 25 äußeren Ränder (5, 5') zweier um  $180^\circ$  gedreht zu einander angeordneter Scheibenhälften (1, 1') dekungsgleich aufeinanderliegen und miteinander zu einer Scheibe (100, 100') verlötet sind, und daß zwei Scheiben untereinander im Bereich der Anschlußflächen (3, 3') und der positiven Ausprägungen (2, 2') miteinander verlötet sind.

4. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die ebenen Kopfflächen (15, 15') der positiven Ausprägungen (2, 2') in einer ersten Ebene (13) und die negativen Ausprägungen (4, 4') in einer zweiten Ebene (14) liegen, deren Höhe  $h$  der Höhe der Kegelstümpfe entspricht. 35

5. Scheiben-Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußflächen (3, 3') für die Sammel- und Verteilerräume (9) in der ersten Ebene (13) und die äußeren Ränder (5, 5') in 40 der zweiten Ebene (14) angeordnet sind.

6. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Rand (5, 5') der Scheibenhälften (1, 1') telgefederartig um einen Winkel ( $\beta$ ) von der zweiten 45 Ebene (14) abgewinkelt ist.

7. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibenhälften (1, 1') aus einem lotplattierten Aluminiumblech hergestellt sind. 50

8. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (6 der Anschlußflächen (3) der obersten Scheibe (100, 100') mit Anschlußstücken (11) versehen und die Öffnungen (6') der Anschlußflächen (3') 55 der untersten Scheibe (100, 100') durch eine Abschlußplatte (10) verschlossen sind.

9. Scheiben-Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher als Öl-Wasser- oder als Öl-Luft- 60 wärmetauscher verwendet wird.

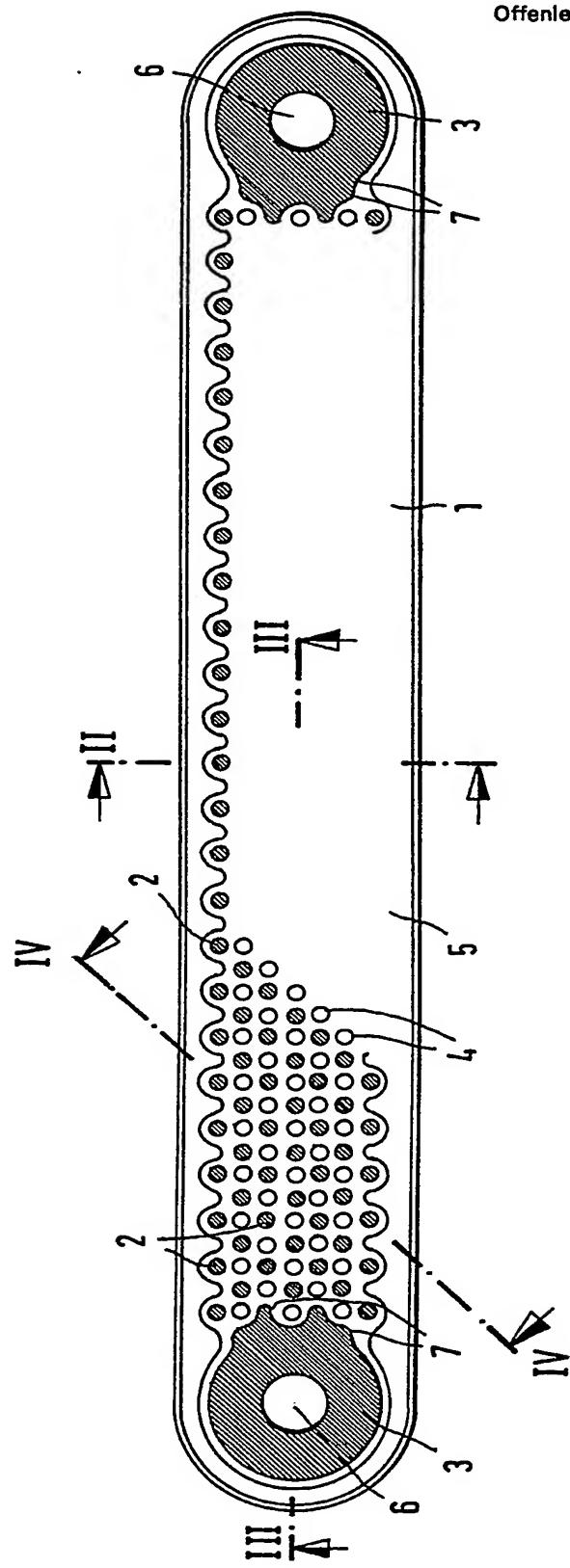
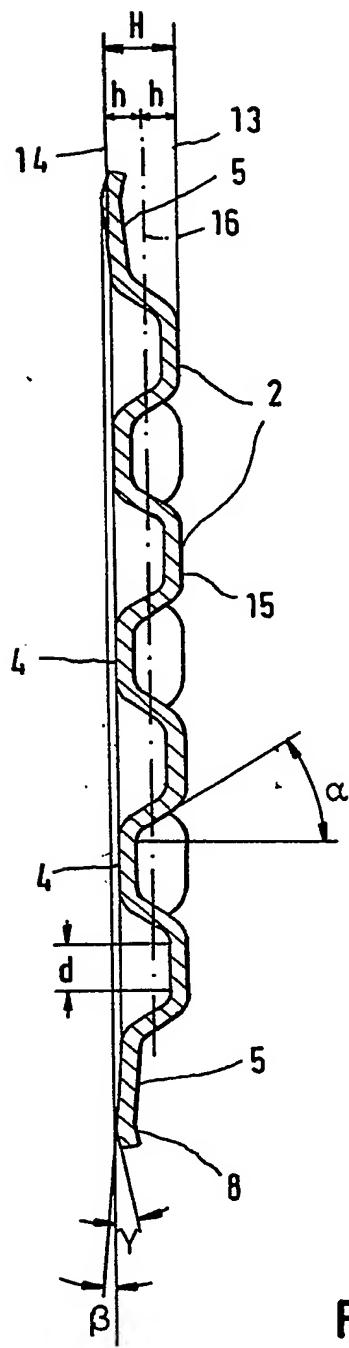
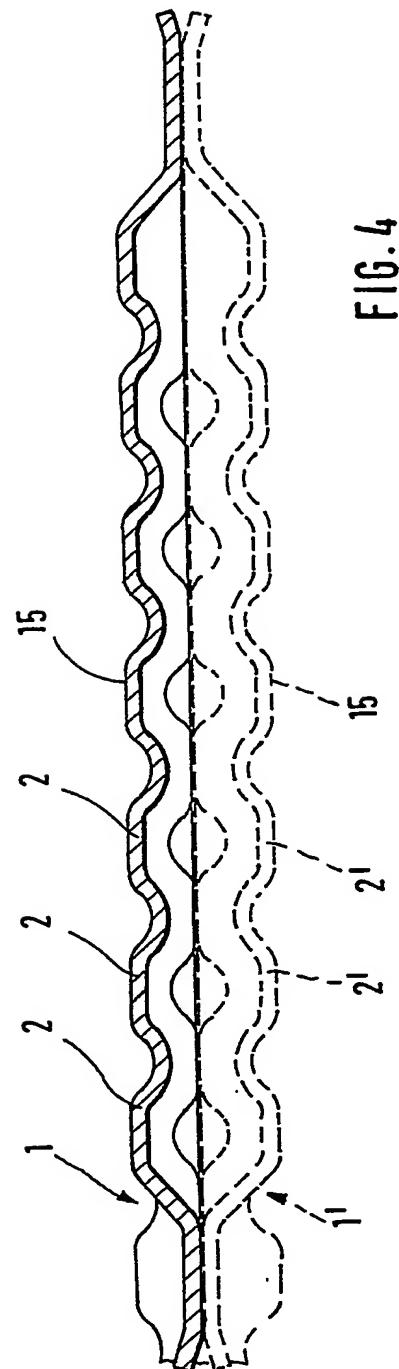
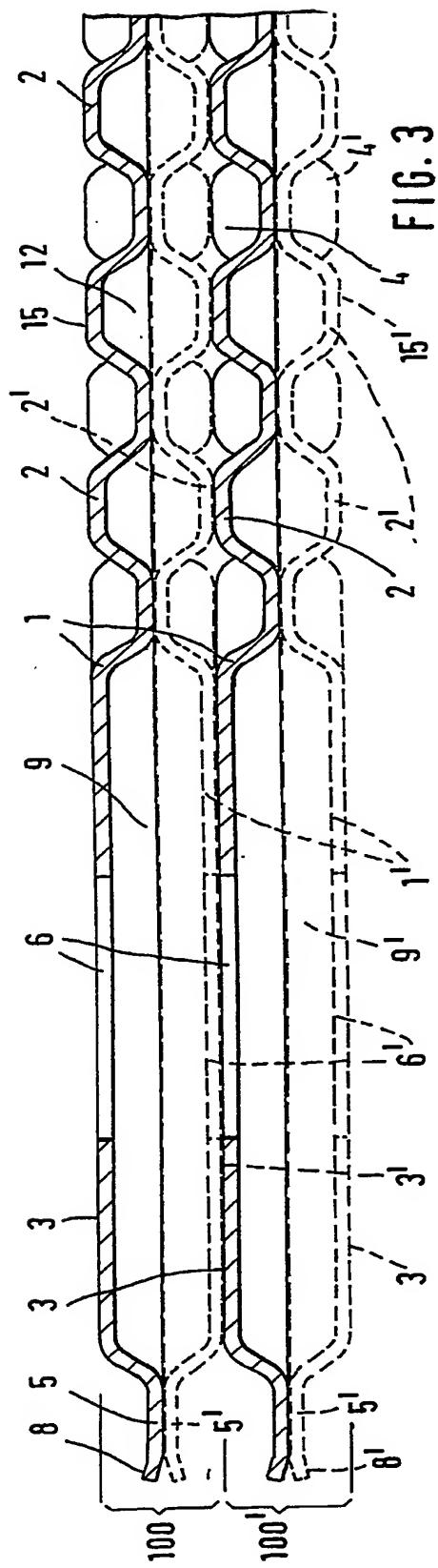


FIG. 1





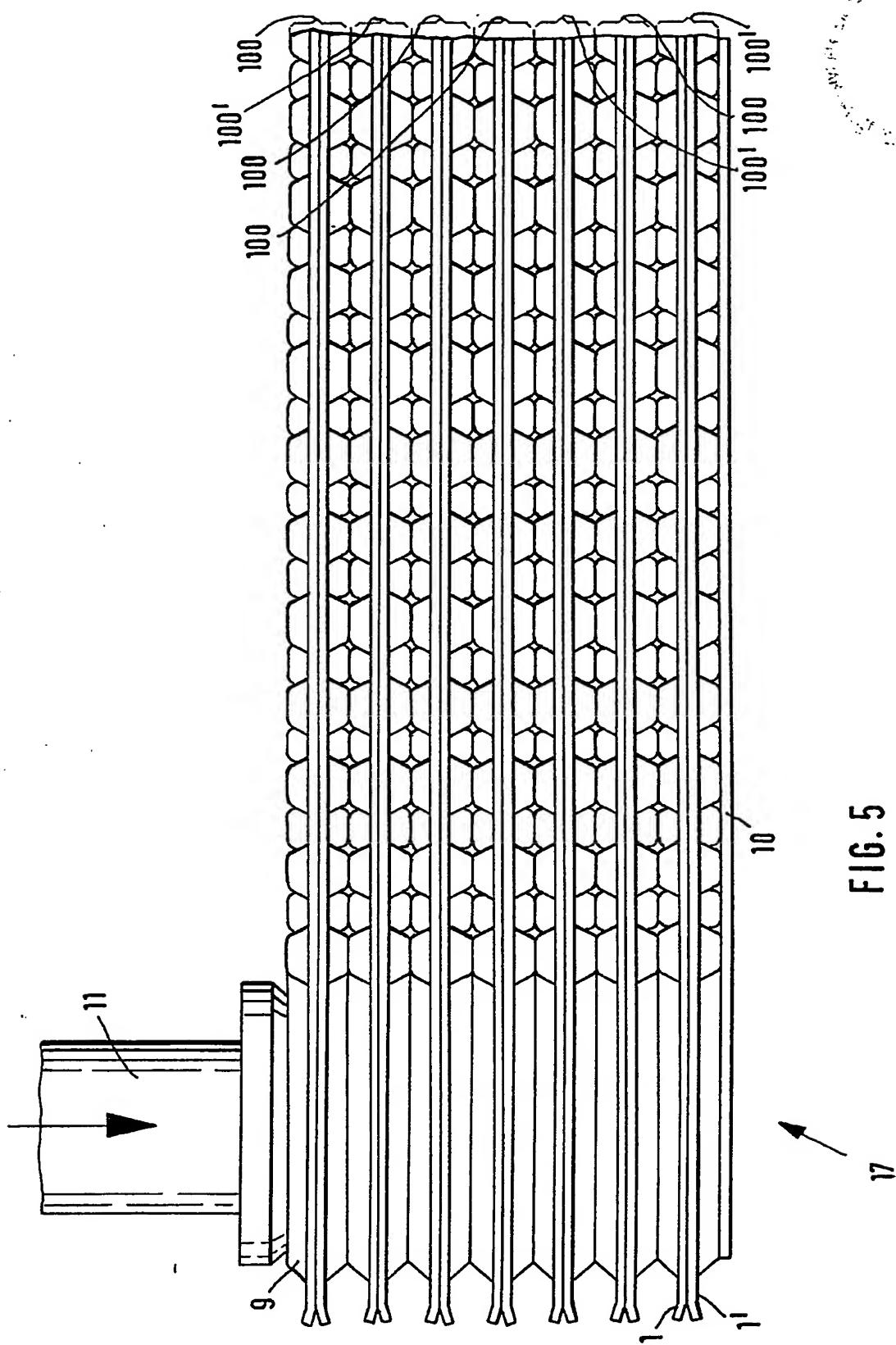


FIG. 5